

PCT/JP03/11756

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

12.09.03

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2002年 9月13日

出 願 番 号
Application Number: 特願2002-269238
[ST. 10/C]: [JP2002-269238]

REC'D 30 OCT 2003

WIPO

PC

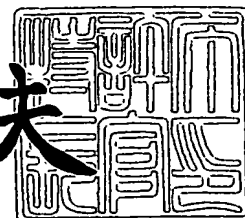
出 願 人
Applicant(s): 松下電器産業株式会社

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2003年10月17日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 2903140096

【提出日】 平成14年 9月13日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04L 12/56

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目 3 番 1 号 松下通信工業株式会社内

【氏名】 井戸 大治

【発明者】

【住所又は居所】 シェップ アレー 4 7 ダルムシュタット D-6 4 2 9 5 ドイツ

【氏名】 ロルフ ハッケンバーク

【発明者】

【住所又は居所】 ハイデンライヒストラッセ 4 2 ダルムシュタット D-6 4 2 8 7 ドイツ

【氏名】 ホセ ルイス レイ

【発明者】

【住所又は居所】 ブーヘンランドベッグ 2 8 ダルムシュタット D-6 4 2 9 5 ドイツ

【氏名】 シャオヤン グー

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100105050

【弁理士】

【氏名又は名称】 鷺田 公一

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 041243

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9700376

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 リアルタイム通信の適応制御方法、受信報告パケットの連続消失に対する対策方法、受信報告パケットの送出間隔の動的決定装置、リアルタイム通信の適応制御装置、データ受信装置およびデータ配信装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 リアルタイムデータの送受信の開始前に、データ送信装置とデータ受信装置との間で、前記データ受信装置が前記データ送信装置に対して送出すべき受信報告パケットの送出間隔の取り決めを行う第 1 のステップと、

前記リアルタイムデータの送受信の開始後に、前記データ送信装置が、取り決められた前記送出間隔を単位として、前記受信報告パケットの受信状況を監視する第 2 のステップと、

前記データ送信装置が、その監視結果に基づいて、データ送信を適応的に制御する第 3 のステップと、

を有するリアルタイム通信の適応制御方法。

【請求項 2】 請求項 1 において、

前記第 1 のステップにおける前記受信報告パケットの送出間隔は、固定された間隔、あるいは、許容される最大の間隔であり、

前記第 2 のステップでは、前記送出間隔内、あるいは前記送出間隔に伝送路の遅延時間を加えた間隔内に受信報告パケットを受信できなかった回数の情報に基づき、通信伝送路における輻輳の発生、通信伝送路における伝送誤りの発生、または受信装置との通信の不能を推定し、

前記第 3 のステップでは、データ送信のレートの変更、あるいはデータ送信の中止のいずれかの制御を行うことを特徴とする、リアルタイム通信の適応制御方法。

【請求項 3】 請求項 1 において、

前記第 1 のステップにおける前記送出間隔の取り決めには、信頼性の高いコネクション型の転送方式を採用し、前記リアルタイムデータの送受信には、コネクションレス型の転送方式を採用することを特徴とするリアルタイム通信の適応制御方法。

【請求項 4】 リアルタイム通信における受信報告パケットの連続消失に対する対策方法であって、

データの送受信に先立ち、セッション確立時の制御信号を利用して、データ送信装置またはデータ受信装置のいずれかが相手側装置に、前記データ受信装置が前記データ送信装置に対して送出すべき受信報告パケットの送出間隔を通知し、これにより、前記データ受信装置に対して、送受信開始後に、前記送出間隔内で少なくとも 1 回の受信報告パケットの送信を義務付けるステップと、

前記データ送信装置が、前記送出間隔またはその送出間隔に伝送路の遅延時間を加えた間隔を単位として、前記データ受信装置から送られてくる前記受信報告パケットの受信状況を監視し、前記受信報告パケットの消失が連続する場合に、データ送信のレートの変更、あるいはデータ送信の中止のいずれかの適応制御を行うステップと、

を有することを特徴とする、受信報告パケットの連続消失に対する対策方法。

【請求項 5】 リアルタイム通信における受信報告パケットの送出間隔を動的に決定する送出間隔決定部と、

決定された送出間隔を、信頼性の高いコネクション型の転送方式により通信先の装置に送信する送信部と、

を有することを特徴とする、受信報告パケットの送出間隔の動的決定装置。

【請求項 6】 請求項 5 に記載される、受信報告パケットの送出間隔の動的決定装置により決定された送出間隔を単位として、前記リアルタイムデータの送受信の開始後に、前記受信報告パケットの受信状況を監視する監視部と、

その監視結果に基づいて、データの配信を適応的に制御する適応制御部と、

を有することを特徴とするリアルタイム通信の適応制御装置。

【請求項 7】 通信ネットワークを通じて配信されるメディアデータを受信して音声や映像を再生するデータ受信装置であって、

受信報告パケットの送出間隔を決定する送出間隔決定部と、

決定された送出間隔の情報を、コネクション型の通信プロトコルを用いて通信先に通知することができる制御情報送受信部と、

前記受信報告パケット生成部と、

前記受信報告パケットを、前記送出間隔内で少なくとも 1 回送出する受信報告パケット送出部と、

を具備することを特徴とするデータ受信装置。

【請求項 8】 請求項 7 において、

前記受信報告パケットの送出間隔は、固定された間隔、あるいは、許容される最大の間隔であることを特徴とするデータ受信装置。

【請求項 9】 請求項 7 または請求項 8 において、

前記データ受信装置は、通信機能をもつ携帯機器であることを特徴とするデータ受信装置。

【請求項 10】 通信ネットワークを通じてリアルタイムデータを配信するデータ配信装置であって、

配信先の装置から前記データ配信装置に送信される受信報告パケットの、送出間隔を決定する送出間隔決定部と、

決定された送出間隔の情報を、コネクション型の通信プロトコルを用いて通信先に通知することができる制御情報送受信部と、

前記リアルタイムデータを、コネクションレス型の通信プロトコルを用いて配信することができるデータ配信部と、

を有することを特徴とするデータ配信装置。

【請求項 11】 通信ネットワークを通じてリアルタイムデータを配信するデータ配信装置であって、

配信先の装置から通知された、あるいは、自ら決定した受信報告パケットの送出間隔の経過を計測するタイマーと、

前記送出間隔内、あるいはその送出間隔に伝送路の遅延時間を加えた間隔内において受信報告パケットが受信されない回数をカウントするカウンタと、

そのカウンタのカウント値を、一または二以上のしきい値と比較し、その比較結果に応じて、前記リアルタイムデータの送信レートを減じる、あるいは、セッションを切断するリアルタイム通信の適応制御部と、

を有することを特徴とするデータ配信装置。

【請求項 12】

音声データまたは映像データのいずれかを含むメディアデータを、有線通信網および無線通信網を介してメディア配信サーバーから受信し、再生する機能をもつ携帯端末装置であって、

前記メディア配信サーバーとの間でセッションを確立する段階において、自ら決定した、受信報告パケットを送るべき間隔に関する情報を前記メディア配信サーバーに送信する、あるいは、前記メディア配信サーバーから送られてくる前記受信報告パケットを送るべき間隔に関する情報を受信する、受信パケット送出間隔取り決め手段と、

前記間隔に関する情報に従って、受信報告パケットを前記メディア配信サーバーに送信する、受信報告パケット送信手段と、

を有することを特徴とする携帯端末装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、リアルタイム通信の適応制御方法、受信報告パケットの連続消失に対する対策方法、受信報告パケットの送出間隔の動的決定装置、リアルタイム通信の適応制御装置、データ受信装置およびデータ配信装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

インターネットや無線通信網などのパケット通信回線を通して、画像や音声などのデジタルデータ（マルチメディアデータ）を伝送し、ストリーミングアプリケーションを実行する場合、IETF（Internet Engineering Task Force）で定められているRFC2326またはRTSP（Real Time Streaming Protocol）等のプロトコルにしたがってデータをやり取りする。

【0003】

ここで、RTSPは、マルチメディアデータを再生するクライアントと、マルチメディアデータを保存し提供するサーバーとの間の通信手順や制御方法を定めたプロトコルである。

【0004】

つまり、RTSPによってセッションの開設、切断やメディアの再生要求を行う。RTSPを用いたストリーミング制御コマンドの送受信には、現在Web等によって広く用いられているTCP/IPが用いられる。

【0005】

音声や画像といった実際のメディアのデータにはRTP/UDP/IPが用いられることが多い。

【0006】

次に、RTP/UDPプロトコルについて説明する。

【0007】

RTP/UDPはリアルタイム用伝送プロトコルであり、音声、画像といったリアルタイムデータの送信に適している。その一方、TCPと異なりデータが完全に相手に受信されることを保証しない。

【0008】

サーバーはMPEG (Moving Picture Expert Group) などの符号化方式で符号化された画像や音楽データをペイロードとして、パケット作成時刻やパケットの順序を表すシーケンス番号などを付与してRTPパケットを構成しクライアントに送信する。

【0009】

クライアントはサーバーから受信したRTPパケットのペイロードから画像や音楽データを抽出し、再生したり保存したりする。

【0010】

サーバーは、全てのマルチメディアデータの伝送を終了した場合や、通信を終了したい場合はセッション切断通知パケットをクライアントに送信し、セッションを切断して初期状態に戻る。パケット通信回線では、ネットワークの輻輳やビット誤りのため、パケットが受信できなかったり、正しく受信できなかったりすることがある。特に、重要なパケットが欠落すると画質や音質に著しい劣化を招くことになる。

【0011】

RTP パケット中のシーケンス番号にはパケットが生成された順序が連続して記録されているので、この番号をパケット受信毎に確認し、番号の不連続が検出した時点で受信できなかったパケットが存在することを検出することが可能である。

【0012】

これまで説明したように、RTP パケットを用いたメディア伝送では、パケットが欠落する可能性がある。サーバーにクライアントの受信状況を通知するため、クライアントはRR (Receiver Report、受信報告) パケットやフィードバックパケットと呼ばれるパケットを必要に応じてクライアントからサーバーに送信する。

【0013】

このRR パケットには、主に、受信装置すなわちクライアントの受信統計情報が記載される。統計情報とは、RTP パケットロス数やRTP パケット受信時刻のばらつきを表すジッタ等である。

【0014】

また、サーバーからはクライアントに対して、SR (送信報告) パケットが送信される。これは、SR とRR を使って往復時間を算出するのに用いられる。サーバーはRR を受信すると、RR の統計情報によって送信条件を適応的に変化させることができる。

【0015】

例えば、RR の統計情報によって、伝送路が悪化したことが報告されれば、より低いビットレートのストリームに変更し、輻輳を悪化させることを防いだり、誤り耐性能力を高めて、パケットロスの影響を小さく抑える手段をとることができる。

【0016】

従来のストリーミング技術におけるシーケンス例を図11を用いて説明する。

【0017】

ST1001からST1003はストリーミングを開始するまでの、RTSP 制御コマンドの送受信である。

【0018】

ST1001では、サーバーが提供するメディアに関する情報（ビットレート等）をクライアントに通知する。

【0019】

クライアントは前記メディアが受信かつ再生可能である場合は、セッション確立を要求する（ST1002）。

【0020】

セッション開設後、クライアントはサーバーに対し、メディアデータの送信を要求する（ST1003）。

【0021】

また、ST1004はセッション切断要求及び応答である。ST1003からST1004の間、サーバーはRTPパケットによるメディアデータの送信を行う。

【0022】

次に、RTPパケットについて説明する。すべてのRTPパケットは、SN=1のようにSN（順序番号）が付与されている。したがって、ネットワーク上で、RTPパケットが欠落したり、順序違いになったことをクライアントは知ることができる。

【0023】

サーバーはメディアデータをSN=1のパケットから順にクライアントに送信する。サーバーは並行して、SRパケットを定期的送信する（SR1、SR2、SR3）。

【0024】

クライアントは、メディアデータとSRパケットを受信し、パケット受信統計情報であるRRパケットを定期的にサーバーに送信する（RR1、RR2、RR3）。

【0025】

サーバーは最後のメディアパケット（SN=302）を送信後、BYEパケットと呼ばれるパケットを送信し、すべてのメディアパケットを送信終了したこと

を通知する。

【0026】

クライアントはBYEパケット受信後、RTSPコマンド TEARDOWN をサーバーに要求し、セッションを切断する。

【0027】

なお、SNの初期値はランダムに付与されることになっているが、ここでは簡単にするため、初期値を1として説明した。

【0028】

次に、無線網などのように、パケットが消失する確率が高い伝送路が途中に介在する場合の動作について説明する。

【0029】

すでに説明したように、RTPプロトコルでは、相手にパケットが確実に受信されることは保証されない。

【0030】

したがって、RTPパケットが正しく受信できない場合がある。例えば、SN=2のRTPパケットがロスした場合、データ受信装置はSN=3を受信するとSN=2のRTPパケットがロスしたことがわかる。同様にサーバーはRR1パケットが途中でロスした場合、RR2を受信するとRR1が途中でロスしたことがわかる。

【0031】

上述したように、マルチメディアデータの配信では、回線の輻輳に対する対策が重要であり、受信端末から受信状況（輻輳発生情報）をデータ配信サーバーに帰還させ、この帰還情報に基づいて、データ送信のレートを変更する等の適応制御を行う技術がある（下記の特許文献1，特許文献2を参照）。

【0032】

【特許文献1】

特開平11-261988号公報

【特許文献2】

特開2001-160824号公報

【0033】

【発明が解決しようとする課題】

上述の特許文献1, 2に記載の技術では、受信端末からデータ配信サーバーに戻される受信状況情報（受信報告と同じ目的で使用されていると考えられる）が、サーバーに必ず届くということを前提としている。

【0034】

したがって、受信端末は受信状況の報告を送出したが、伝送路の輻輳によって、サーバーに戻る途中で消失してしまったり、あるいは、受信端末が携帯端末であって、通信可能区域外になったり、電源がオフされて、もはや通信が不能となってしまう場合には、データ配信サーバーには制御の基礎となる情報が戻ってこないため、まったく対応することができない、という問題が生じる。

【0035】

つまり、従来のサーバー装置およびクライアント装置においては、RRパケット（受信報告パケット）が消失した場合、その消失したRRパケットの統計情報をサーバーを用いることができないので、サーバーは伝送路の悪化が報告されていてもすぐには応答できない。

【0036】

また、連続してRRパケットが消失した場合には、サーバーでは、クライアントがRRパケットを送信していないのか、伝送路悪化のためにRRパケットが連続して消失したのか区別がつかない。

【0037】

したがって、サーバーからクライアントに至る伝送路において輻輳が発生している場合であっても、サーバーはパケットを継続して送りつづけ、これにより、輻輳をますます悪化させるという事態が生じるおそれがある。

【0038】

図12のシーケンス図を用いて詳細に説明する。

【0039】

ST2001、ST2002、ST2003、ST2004は、図11と同じであるので説明を省略する。

【0040】

図12のシーケンス図では、ネットワークの輻輳または無線網の伝送誤り等の影響によって、いくつかのRTPパケットやRTCPパケットが消失している。すなわち、SN=199、202のRTPパケットと、RR2、RR3のRRパケットである。

【0041】

サーバーはRR1を正しく受信するが、RR2、RR3を消失のため受信できない。RR2やRR3ではそれぞれSN=199、SN202の消失によって生じるパケット廃棄数に関する情報が記載されている。

【0042】

本来RR2、RR3を受信していれば、サーバーはRTPパケットの送出レートを減じる等の処理を行い、さらなる輻輳を防ぐが、RR2、RR3が消失したためこれらの処理が一切行えない。

【0043】

本発明はこのような不都合を考慮してなされたものであり、その目的は、データの配信を受ける側の装置から送出される受信報告パケットが消失してしまうことに対して対策を施し、伝送路の条件や通信条件に適応した適切なデータ配信を実現することにある。

【0044】

【課題を解決するための手段】

本発明のリアルタイム通信の適応制御方法では、リアルタイムデータの送受信の開始前に、データ送信装置とデータ受信装置との間で、受信報告パケットの送出間隔の取り決めを行い、リアルタイムデータの送受信の開始後に、データ送信装置が、取り決められた前記送出間隔を単位として、前記受信報告パケットの受信状況を監視し、その監視結果に基づいて、データ送信を適応的に制御する。

【0045】

すなわち、セッション確立時の制御信号を利用するなどして、受信報告パケットの送出間隔を動的に決定し、この間隔で周期的に必ず1回受信報告を行うこと（固定間隔の場合）、あるいは、その間隔内に少なくとも1回は受信報告を行う

こと（許容最大間隔の場合）を、データ受信装置に義務付ける。

【0046】

これにより、データ送信装置は、その間隔を単位とした受信報告パケットの消失状況の監視と、その監視に基づく伝送路や通信の状況の推定が可能となり、適応的なデータ送信の制御を行える。すなわち、RTP送出レートを調節することによって輻輳を防ぐことができ、また、データ受信装置が通信不能になってセッションが切断されたと考えられる場合には、RTP送出を終了させて無駄なデータを送信することを防ぐことができる。

【0047】

受信報告パケットの送出間隔の取り決めに際しては、通信の確実を期すべく、信頼性の高いコネクション型のプロトコル（TCPなど）を用いた転送方式を採用するのが望ましい。

【0048】

本発明により、受信報告パケットの連続消失に対する対策が可能となる。

【0049】

また、本発明の受信報告パケットの送出間隔の動的決定装置は、リアルタイム通信における受信報告パケットの送出間隔を動的に決定する送出間隔決定部と、決定された送出間隔を、信頼性の高いコネクション型の転送方式により通信先の装置に送信する送信部と、を有する。

【0050】

また、本発明のリアルタイム通信の適応制御装置は、受信報告パケットの送出間隔の動的決定装置により決定された送出間隔を単位として、リアルタイムデータの送受信の開始後に、前記受信報告パケットの受信状況を監視する監視部と、その監視結果に基づいて、データの配信を適応的に制御する適応制御部と、を有する。

【0051】

このような、受信報告パケットの送出間隔の動的決定装置やリアルタイム通信の適応制御装置を、データ配信サーバーやデータ受信端末に設けたり、あるいは通信伝送路上に個別に設けることにより、受信報告パケットの消失という事態も

考慮した、回線の輻輳制御や配信データの QoS 制御が可能となる。

【0052】

また、本発明のデータ受信装置は、受信報告パケットの送出間隔を決定する送出間隔決定部と、決定された送出間隔の情報を、コネクション型の通信プロトコルを用いて通信先に通知することができる制御情報送受信部と、受信報告パケット生成部と、受信報告パケットを、前記送出間隔内で少なくとも 1 回送出する受信報告パケット送出部と、を具備する。

【0053】

また、本発明のデータ配信装置は、配信先の装置から通知された、あるいは、自ら決定した受信報告パケットの送出間隔の経過を計測するタイマーと、送出間隔内、あるいはその送出間隔に伝送路の遅延時間を加えた間隔内において受信報告パケットが受信されない回数をカウントするカウンタと、そのカウンタのカウント値を、一または二以上のしきい値と比較し、その比較結果に応じて、前記メディアデータの送信レートを減じる、あるいは、セッションを切断するリアルタイム通信の適応制御部と、を有する。

【0054】

装置の構成が簡易であり、RTP（リアルタイム・プロトコル）の少しの改良により対応できるため、本発明の方法を実施するのは容易である。

【0055】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照して説明する。

【0056】

なお、本明細書で使用される「リアルタイムデータ」は、リアルタイム性が要求されるデータのことであり、音声データや映像データを示すメディアデータ（あるいはマルチメディアデータ）と同義語として使用する。

【0057】

（実施の形態 1）

本実施の形態では、データ受信装置が、受信報告をサーバーに送信する固定間隔あるいは許容最大間隔を決定し、信頼性のある伝送方式によって、その間隔の

情報をサーバーに通知し、サーバー側で受信報告パケットの消失状況を監視し、その監視結果に基づいて、データ配信を適応制御する。

【0058】

本実施の形態では、図1に示すような有線通信網と無線通信網を組み合わせたデータ配信システムにおいて、本発明の方法を実施することを想定する。

【0059】

図1に示すように、移動局50が、配信サーバー10から、マルチメディアデータ（画像データや音声データ）の配信を受ける。配信されるマルチメディアデータは、有線ネットワーク20、ゲートウェイ30、無線基地局40を介して移動局50に送信される。

【0060】

移動局50として、PDA（Personal Digital Assistance）等の携帯端末、携帯電話機、あるいはパーソナルコンピュータが想定される。無線通信の通信状態は受信環境により大きな影響を受けるため、回線の輻輳が発生しやすく、また、通信データの誤り率の増大によって受信信号の品質が低下するおそれがあり、また、電波の届きにくい場所への移動による回線の切断の可能性もある。

【0061】

移動局50から配信サーバー10に向けて送出する受信報告パケットが途中で消失する事態が発生しているにもかかわらず、配信サーバー10が適応制御を行うことなくデータを送信しつづけると、回線の負担が、ますます重くなってしまう。

【0062】

よって、本発明の方法による、受信パケットの送出間隔の動的決定を利用したデータ配信の適応制御が有効である。

【0063】

移動局50と基地局40との間の無線通信方式は特に限定されるものではなく、CDMA方式やGSM方式など、種々、利用することができる。W-CDMA方式では、マルチメディアデータのリアルタイム配信が可能であるため、本発明の適用が効果的である。

【0064】

図2は、マルチメディアデータの送受信に用いられるプロトコルスタックを説明するための図である。

【0065】

図示されるように、RTP（リアルタイム・プロトコル）とUDP（ユーザー・データグラム・プロトコル）がセットになって、トランスポート層のプロトコルを構成する。なお、通信ネットワークCNを介してリアルタイム・マルチメディア通信を実現するためには、RTSPやSDPといったプロトコルが必要となる。

【0066】

ネットワーク層のプロトコルとしては、IP（インターネット・プロトコル）が用いられる。

【0067】

本発明は、特に、RTPプロトコルに改良を加えて、受信報告パケットの消失という事態にも対応できるようにするものである。

【0068】

本発明のマルチメディア・リアルタイム通信における適応制御の主な手順をまとめると、図3に示すようになる。

【0069】

すなわち、データ配信サーバーと受信端末との間で、受信報告パケットの送信間隔（固定間隔、あるいは許容される最大の間隔）を動的に設定する（ステップ60）。

【0070】

次に、データ配信サーバーが、受信端末から送られてくる受信報告パケットの、設定された時間間隔を単位とした受信状況を監視する（ステップ70）。

【0071】

次に、受信報告パケットが受信されない回数を、一または二以上のしきい値と比較して、その比較結果に応じて、データ送出レートの変更やセッションの終了等の適応制御を行う（ステップ80）。

【 0 0 7 2 】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照して、より具体的に説明する。

【 0 0 7 3 】

図 4 は、ストリーミングデータを送受信するデータ配信サーバー／データ受信装置の構成を示すブロック図である。

【 0 0 7 4 】

データ配信サーバー 3 0 1 とデータ受信装置 1 0 1 は、通信ネットワーク 2 0 0 を介して、双方向の通信を行う。

【 0 0 7 5 】

まず、データ受信装置（図 4 の下側に示される） 1 0 1 の構成と動作について説明する。

【 0 0 7 6 】

制御情報送受信手段 1 0 2 はストリーミングのセットアップ、スタート、ストップ等制御情報を送受信する。

【 0 0 7 7 】

T C P 送受信手段 1 0 3 は、信頼性のある伝送方式である T C P を用いてインターネットや無線網等のネットワークを通じサーバーと送受信を行う。

【 0 0 7 8 】

UDP 送受信手段 1 0 9 は、非信頼性伝送方式である UDP を用いてインターネットや無線網等のネットワークを通じサーバーと送受信を行う。

【 0 0 7 9 】

R T P 受信手段 1 0 8 は、サーバーから送信されるメディアデータを受信する。メディア再生手段は、1 0 8 で受信された R T P パケットに格納されている音声または映像であるメディアデータを再生する。

【 0 0 8 0 】

受信報告パケット生成手段 1 0 5 は受信した R T P パケットを監視し、パケット損失や受信時刻のゆらぎを計測し、受信報告パケットを生成する。

【 0 0 8 1 】

R T C P 送受信手段 1 0 7 は、サーバーから送信される送信報告パケット等を

受信し、受信報告パケット生成手段 1 0 5 で生成される受信報告パケット等をサーバーに送信する。

【 0 0 8 2 】

受信報告送信間隔決定手段 1 0 4 は、受信報告をサーバーに送る一定の送信間隔または許容される最大間隔を決定し、制御情報送受信手段 1 0 2 を通じてサーバーに通知すると同時に、決定された間隔を、受信報告パケット生成手段 1 0 5 に指示する。

【 0 0 8 3 】

ここで、受信報告パケットの送信間隔を固定とした場合には、その間隔毎に、周期的に、受信報告パケットを送出することがデータ受信装置 1 0 1 に義務付けられる。

【 0 0 8 4 】

また、許容最大間隔を用いる場合には、その間隔内のいずれのタイミングでもかまわないが、少なくとも 1 回の受信報告パケットの送出手が、データ受信装置 1 0 1 に義務付けされる。

【 0 0 8 5 】

どちらの間隔を用いてもよいが、許容最大間隔を用いる場合には、受信報告パケットの送信タイミングの自由度が高いというメリットがある。

【 0 0 8 6 】

なお、以下の説明では、固定された受信報告送信間隔のパラメータ名として、“trr-fixed-int”を用いる。また、許容最大受信報告送信間隔のパラメータ名として、“trr-max-int”を用いる。

【 0 0 8 7 】

次に、データ受信装置 1 0 1 の動作について、図 5 を用いて説明する。

【 0 0 8 8 】

図 5 は、クライアント 1 0 1 の動作を示すシーケンス図である。

【 0 0 8 9 】

従来の動作と同じように、ST 4 0 0 1、ST 4 0 0 2 によってセッションのセットアップを完了する。次に、クライアントにより決定された受信報告パケッ

トを送信する間隔（受信報告送信間隔）をサーバーに送信する。

【0090】

具体的には、受信報告送信間隔（ここでは、最大許容間隔を用いることとする）のパラメータ名である、trr-max-int を指定したRTSP制御メッセージのSET_PARAMETER要求をクライアントからサーバーに送信する。上述のように、trr-fixed-intをパラメータとして用いる（つまり、固定間隔を用いる）ことも可能である。

【0091】

この場合、「trr-max-int = 5000」と指定しているので、クライアントはサーバーに対し、5000ms = 5sec 毎に必ず1回受信報告を送ることを通知することになる。

【0092】

次に、図4の上側に示される、メディアデータの配信サーバー301の構成と動作を説明する。

【0093】

図4に示されるように、制御情報送受信手段302は、データ受信装置から要求されるストリーミングのセットアップ、スタート、ストップ等制御情報を送受信する。

【0094】

TCP送受信手段303は、信頼性のある伝送方式であるTCPを用いてインターネットや無線網等のネットワークを通じデータ受信装置と送受信を行う。

【0095】

UDP送受信手段309は、非信頼性伝送方式であるUDPを用いてインターネットや無線網等のネットワークを通じデータ受信装置と送受信を行う。

【0096】

RTP送信手段308は、データ受信装置に対しメディアデータを送信する。

メディア格納手段は、308で送信するための音声または映像であるメディアデータを格納する。送信報告パケット生成手段305はサーバーとデータ受信装置とのデータ往復時間の計測等を行い、送信報告パケットを生成する。

【0097】

R T C P 送受信手段 307 は、データ受信装置から送信される受信報告パケット等を受信し、送信報告パケット生成手段 305 で生成される送信報告パケットをデータ受信装置に送信する。

【0098】

タイマー 310 は制御情報送受信手段 302 から入力される受信報告送信間隔にジッタを考慮した α を加算した値 (β) をセットし、 β の間受信報告パケットが受信されない場合は、カウンタ 311 に出力する。

【0099】

すなわち、このタイマー 310 は、所定間隔内に受信報告パケットが到着したか否かの判定を行う判定手段としても機能する。

【0100】

なお、最大許容間隔を用いる場合だけでなく固定間隔を用いる場合でも、結果的には、その間隔内に受信報告パケットが到着したか否かの判定を行えばよい点で共通するため、どちらの間隔を用いるかにかかわらず、図 4 に記載される構成によって判定が可能である。

【0101】

カウンタ 311 はタイマー 310 からの入力があった場合は 1 増分する。送出レート調節手段 312 はカウンタがある一定値に達した場合にカウンタから送出レート減少指示が入力され、R T P パケットの送出レートを減じる。

【0102】

セッション切断手段 313、カウンタの値がさらに大きい一定値に達した場合にカウンタから R T P パケットの送信終了指示が入力され、R T P パケット送出を終了し、セッションを終了する。

【0103】

次に、メディアデータの配信サーバー 301 の動作について、図 6 を用いて説明する。

【0104】

S T 10001 では、S E T U P 要求をクライアントから受信し、応答 (O K

)を送信する。

【0105】

続いてSET_PARAMETER要求を受信し、trr-max-int をクライアントから指定された値(5000ms)にセットする(ST10002)。PLAY要求を受信し、応答(OK)を送信した後、クライアントに対しメディアデータを含むRTPパケットの送信を開始する(ST10003)。

【0106】

サーバーはRTPパケット送出開始後、クライアントから初めて受信報告パケットを受信する(ST10004)。カウンタを0にセットする(ST10005)。

【0107】

タイマーを0にセットし、タイマーをスタートさせる(ST10006)。次に受信報告パケットを受信したかどうか監視し(ST10007)、受信報告パケットを受信した場合は、受信したRRパケットに含まれる情報に基づいて送出レートを調整した後(ST10015)、ST10005の処理に戻る。

【0108】

ST10007で受信報告パケットを受信しない場合は、ST10008の処理に進む。1msに1だけ進むタイマーの値 t とtrr-max-int にRTPパケット受信時刻のばらつきを表すジッタを考慮して α を足した値trr-max-int + α との大小を比較する(ST10008)。

【0109】

t の方が小さければST10007に戻り受信報告パケットの受信を監視し、 t の方が大きければ受信報告パケットが途中で消失した、あるいは、誤り率が増大した、あるいは未送信と判定し、ST10009に進む。

【0110】

ST10009では受信報告パケットが連続して未受信である数を表すカウンタを1増分する。

【0111】

そして、ST10010では、カウンタが、例えば、“5”かどうか判定する

。すなわち、受信報告パケットの未受信が5回に達しているかを判定する。そして、“5”でない場合は、ST10006に戻り、“5”であれば、現在の送出レートが最小かを判定する(ST10011)。送出レートは段階的に制御されるが、現在のレートが最低のレートであるときは、送出レートをそれ以下とすることはできないから、ST10011における判定がイエスの場合には、RTPパケットの送出を終了する(ST10014)。

【0112】

ST10012ではカウンタが、例えば、“10”かどうか判定する。“10”でなければ、クライアントとのセッションは継続されているが、輻輳等の要因によって受信報告パケットが消失したと判定し、RTPパケットの送出レートを減じることによって、輻輳を悪化させることを防ぐ(ST10013)。

【0113】

“10”であれば、例えば、クライアントが電源を切断した等の要因によって、クライアントとのセッションが一方的に切断されたと判定し、RTPパケットの送出を終了する(ST10014)。

【0114】

ここで、カウンタが増加する仕組みを図5を用いて説明する。

【0115】

ST4001-ST4004は同一であるから説明を省略する。サーバーでは、RR1を受信後、タイマーが動作する。

【0116】

サーバータイマー値には次の式によって定まる β を用いる(β =あらかじめ通知された受信報告送信間隔+ α)。

【0117】

サーバーは β 時間経過 k してもRRを受信しない場合、カウンタを1増分しカウンタ=1となる。そのままRRを受信しないまま、さらに β 経過するとカウンタがさらに1増分されカウンタ=2となる。

【0118】

ここで、SET_PARAMETERで通知するメッセージについて図7を用

いて説明する。

【0119】

SET_PARAMETERで始まる行はSET_PARAMETER要求をrtsp://で指定されたURLに送信することを表す。CSeq はシーケンス番号であり、RTSPセッションでRTSPメッセージが交換されるたびに1増加される。Sessionは、あるRTSPセッションを識別するための識別番号である。

【0120】

以上はRTSPヘッダであり、次に1行空行を空けて本文が開始される。本文には、trr-max-int=5000を記述し、サーバーに対して受信報告送信間隔を通知する。

【0121】

サーバーはその通知を受信すると、図8に示されるように、OKを返信する。

【0122】

なお、本実施の形態においては、受信報告送信間隔を5000msの固定値として説明したが、これに限定されるものではない。

【0123】

また、上述したように、受信報告送信間隔内において1回は受信報告パケットを送信する最大間隔を指定するのではなく、受信報告送信間隔毎に必ず1回受信報告パケットを送信する固定間隔を指定してもよい。

【0124】

(実施の形態2)

本実施の形態では、データ配信サーバーが、受信パケットの送出間隔を決定し、信頼性のある伝送方式によって、その決定された間隔の情報をデータ受信装置に通知する。

【0125】

図9は、メディアデータの送信サーバー／データ受信装置の構成を示すブロック図である。

【0126】

基本的には、前掲の実施の形態における構成（図4）と同じであり、重複する説明は省略する。

【0127】

つまり、図9の下側に示されるデータ受信装置101では、受信報告送信間隔決定手段204以外は、図4と同じ構成であるので説明を省略する。

【0128】

受信報告送信間隔決定手段204へは制御情報送受信手段202を通じてデータ配信サーバー301より受信した受信報告送信間隔の情報が入力される。そして、その受信報告送信間隔に従って、データ受信装置101は、受信報告パケット（受信状況を報告するための情報ならば、パケット形式であるか否かは問わない）をデータ配信サーバー301に送信する。

【0129】

また、図9の上側に示されるデータ配信サーバー301においては、受信報告送信間隔決定手段304が、データ受信端末がサーバーに受信報告を送信する間隔を決定する。

【0130】

そして、制御情報送受信手段302に指示してデータ受信装置101に、決定された受信報告パケットの送出間隔を送信させ、これと同時に、タイマー310を動作させる。

【0131】

以上の説明では、リアルタイム通信のプロトコルとしてRTSPを用いて送出間隔を通知する例について説明したが、プロトコルとしてSDPを用いた場合も同様の構成に、同様の効果を得ることができる。

【0132】

図10は、SDP（RFC2327で規定）に準拠したメディア情報の記述の一例を示す図である。

【0133】

従来の記述に対し、「a=trr-max-int:5000」が、音声、映像情報のそれぞれに付与され、データ受信装置に送信される。このように、本発明では、基本的には

、プロトコルの記述を追加するだけでよく、実現が容易である。

【0134】

なお、本発明はストリーミングだけでなく、パケットベース音声通話やパケットベースTV会議にも適用可能である。したがって、本発明のデータ配信装置、データ受信装置は、SIPまたはH.323等のパケットベース音声通話端末やパケットベースTV会議端末として利用可能である。

【0135】

すなわち、本発明はストリーミングデータの配信だけでなく、VoIP (Voice over IP) といった音声通話等にも利用可能である。なお、SIP/H.323はパケット通信により、音声通話やTV会議を実現する規格名である。

【0136】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、輻輳の発生するネットワークや伝送誤りの発生する無線網等を通じて音声や映像データを送受信する場合、データ受信装置から送信される受信報告の間隔がセッションにより一意に決められており、信頼性のある伝送方式で、サーバーまたはデータ受信装置に送信されるので、サーバーは受信報告の間隔を用いて、セッションが切断された場合には迅速にセッションを切断することができ、伝送路の状況が悪化している場合には迅速にパケット送出レートを減じることにより輻輳を悪化させることを防ぐことができる。

【0137】

これにより、柔軟な輻輳制御を行うことができ、回線の混雑を未然に回避することにも役立ち、このことは、結果的に、配信データのQoS（サービス品質）を高めることに貢献する。

【図面の簡単な説明】

【図1】

マルチメディアデータの配信システム（リアルタイム・データ通信システム）の構成を示すブロック図

【図2】

マルチメディア通信（リアルタイム通信）を行う場合の、プロトコルスタック

について説明するための図

【図 3】

マルチメディア・リアルタイム通信における、本発明の適応制御の主要な手順を示すフロー図

【図 4】

データ送信サーバー／データ受信装置の構成の一例を示すブロック図

【図 5】

図 4 における受信データ装置の動作（データ受信装置において受信報告パケットの送出間隔を決定する場合の具体的な動作）を説明するためのシーケンス図

【図 6】

図 4 におけるサーバー側の動作を説明するためのフロー図

【図 7】

データ受信装置からサーバーへの R T S P メッセージの内容の一例を示す図

【図 8】

サーバーからデータ受信装置への R T S P 応答の内容の一例を示す図

【図 9】

データ送信サーバー／データ受信装置の構成の他の例を示すブロック図

【図 10】

SDP（RFC 2327 で規定）に準拠したメディア情報の記述の一例を示す図

【図 11】

リアルタイム通信の手順の一例を説明するためのシーケンス図

【図 12】

輻輳や伝送誤りのあるネットワーク上でメディア配信を行う場合の手順の一例を示すシーケンス図

【符号の説明】

- 10 配信サーバー
- 20 有線ネットワーク
- 30 ゲートウェイ装置

40 基地局

50 移動局

101 データ受信装置

102 制御情報送受信手段

103 TCP送受信手段

104 受信報告送信間隔決定手段

105 受信報告パケット生成手段

106 メディア再生手段

107 RTP送受信手段

108 RTP受信手段

109 UDP送受信手段

200 通信ネットワーク

301 サーバー

302 制御情報送受信手段

303 TCP送受信手段

305 送信報告パケット生成手段

306 メディア格納手段

307 RTP送受信手段

308 RTP送信手段

309 UDP送受信手段

310 タイマー

311 カウンタ

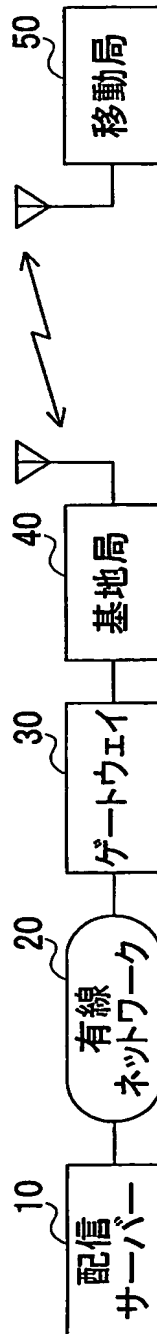
312 送出レート調整手段

313 セッション切断手段

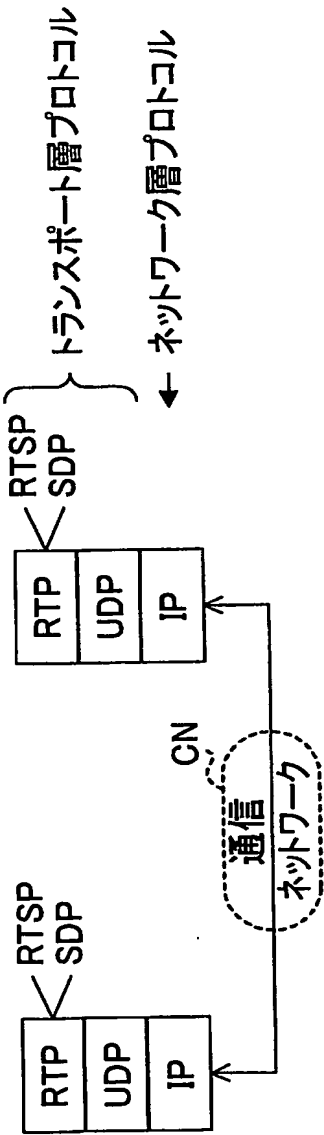
【書類名】

図面

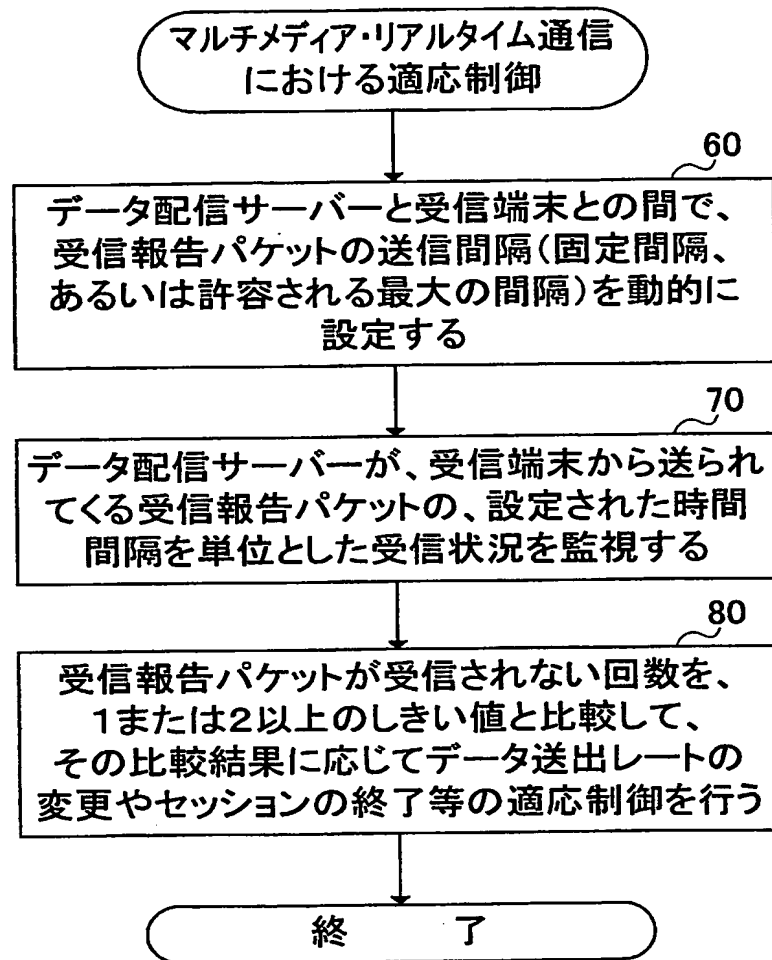
【図 1】



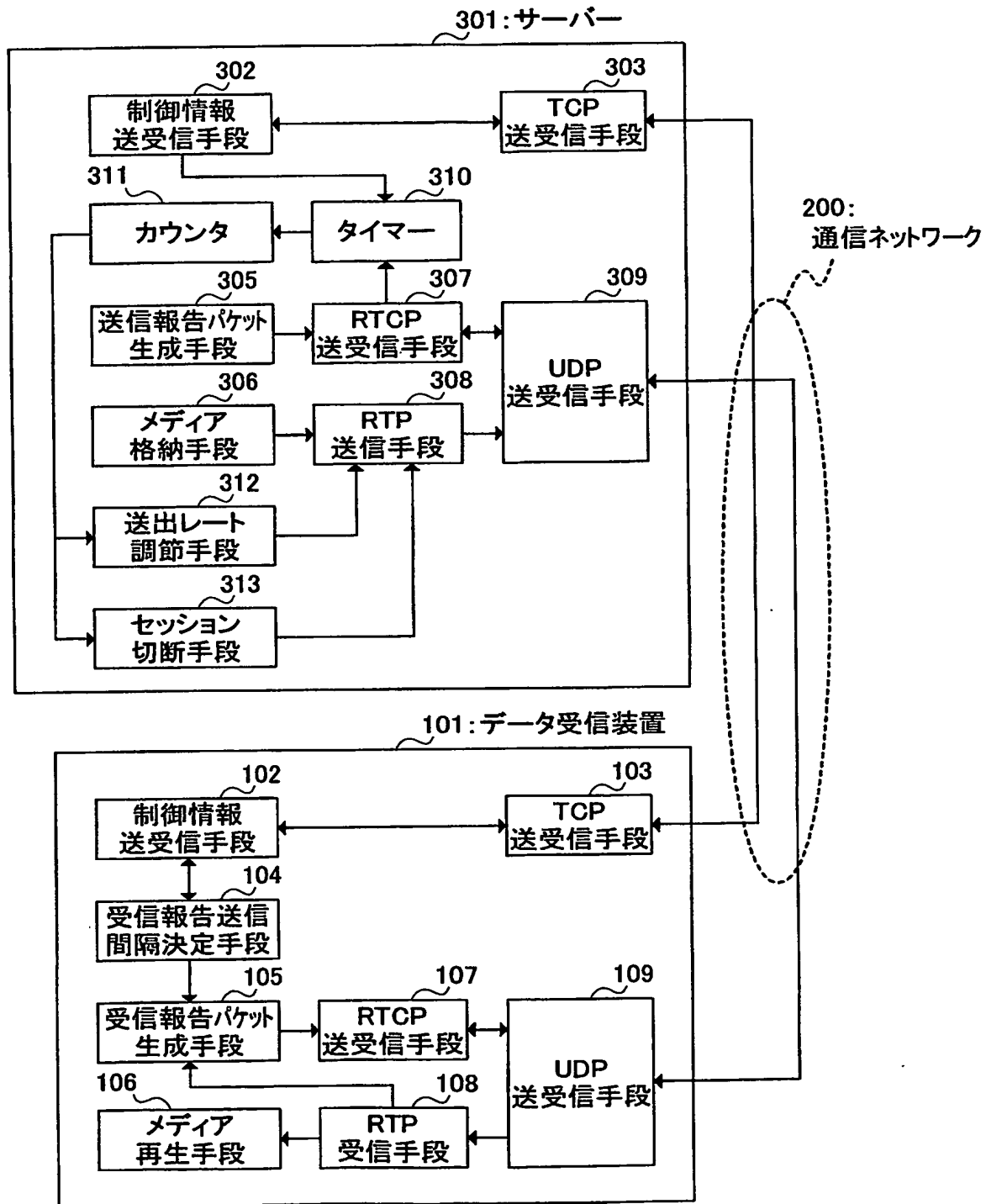
【図 2】



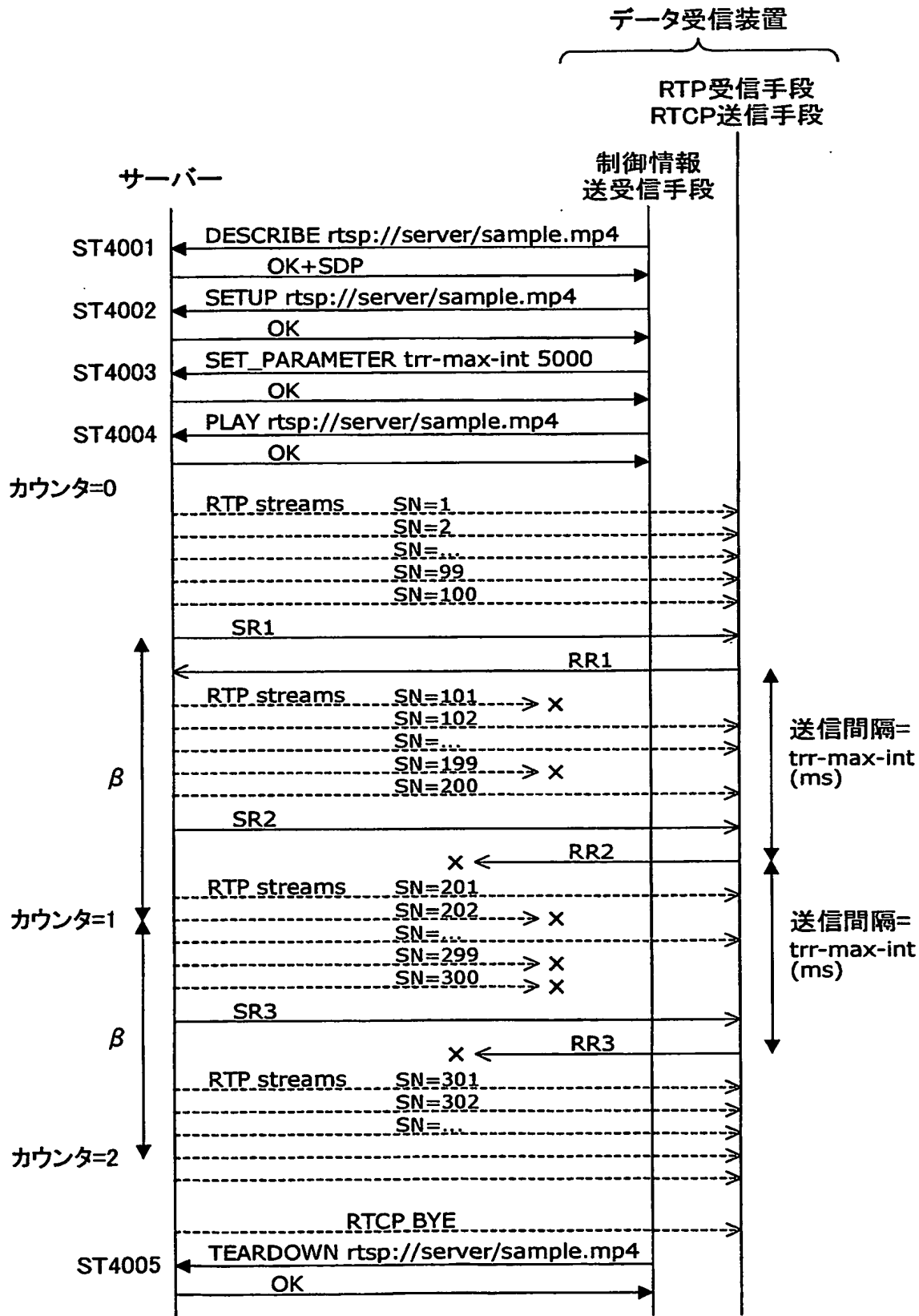
【図 3】



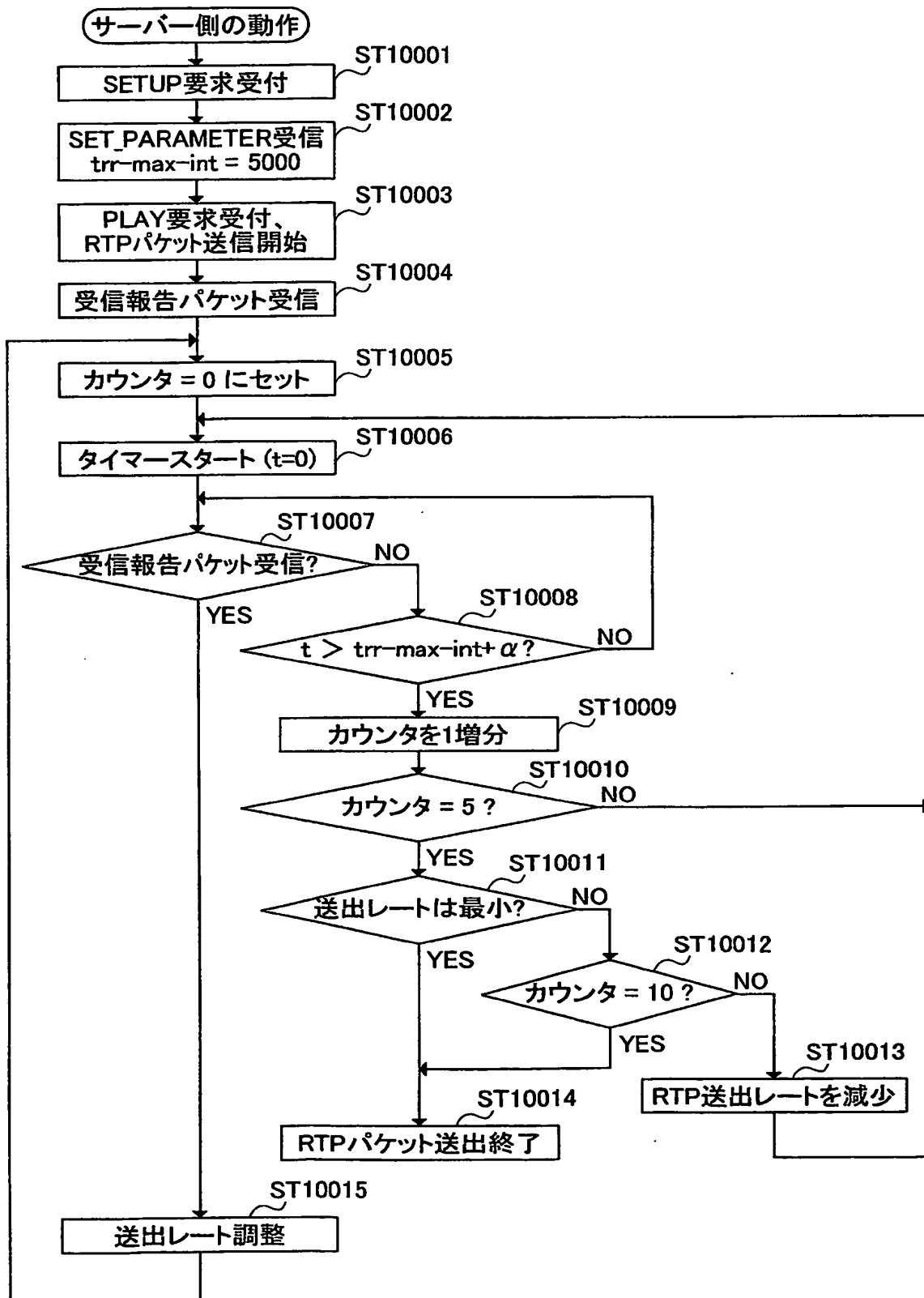
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【図 7】

データ受信装置からサーバーへのRTSP要求

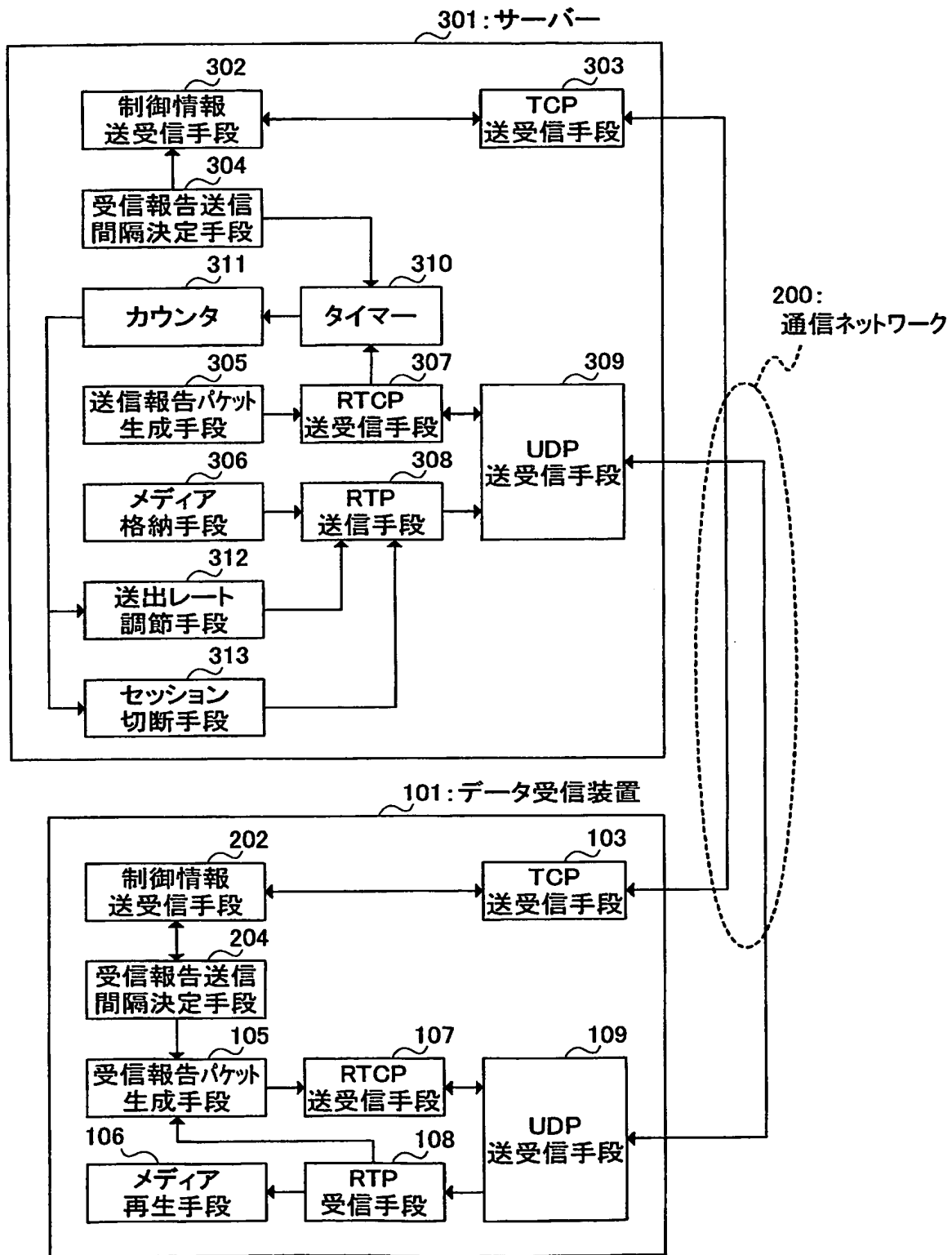
```
SET_PARAMETER rtsp://server/example.mp4 RTSP/1.0  
CSeq: 3  
Session: 57751252  
  
trr-max-int=5000
```

【図 8】

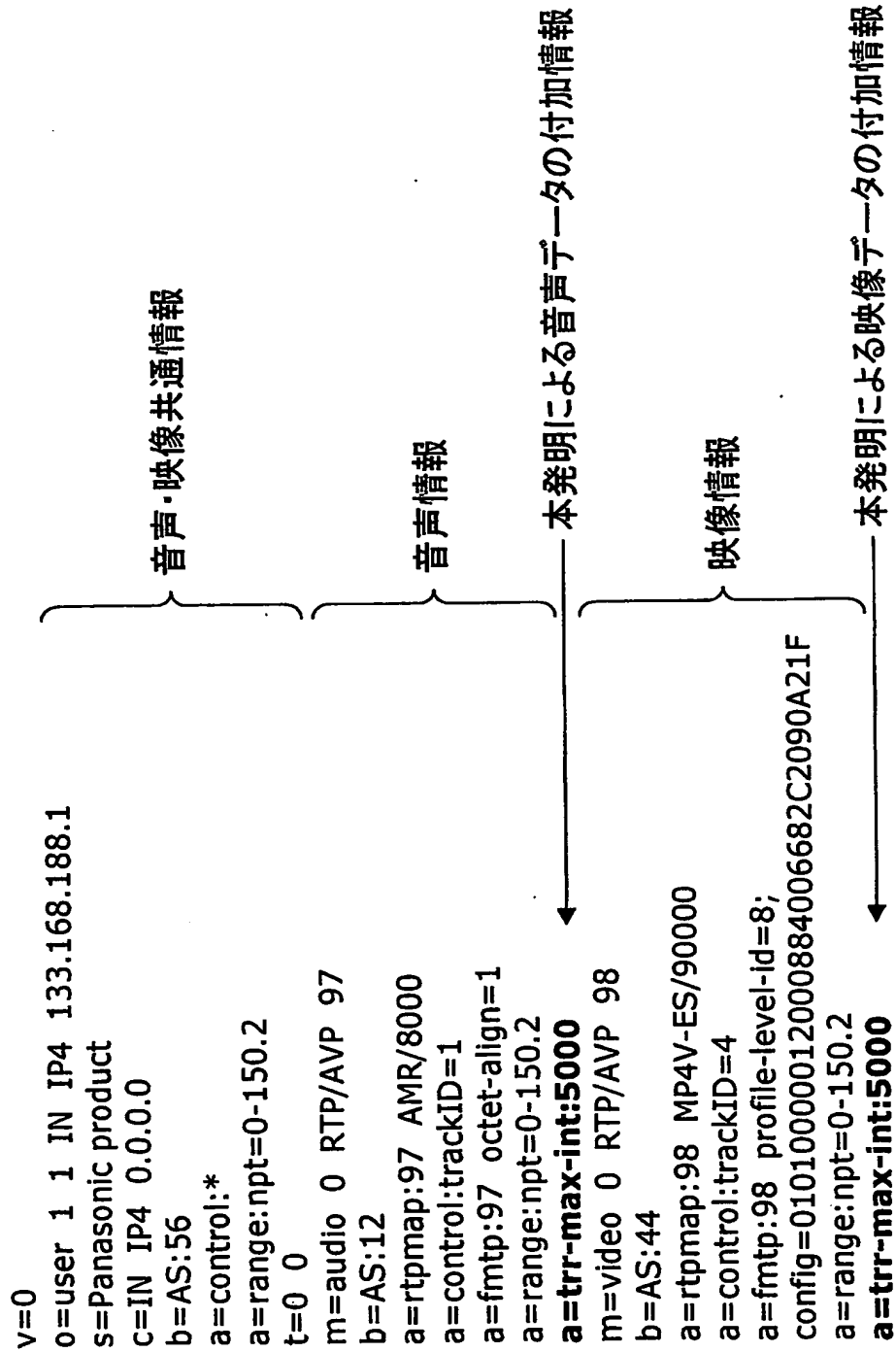
サーバーからデータ受信装置へのRTSP応答

```
RTSP/1.0 200 OK  
CSeq: 3  
Session: 57751252
```

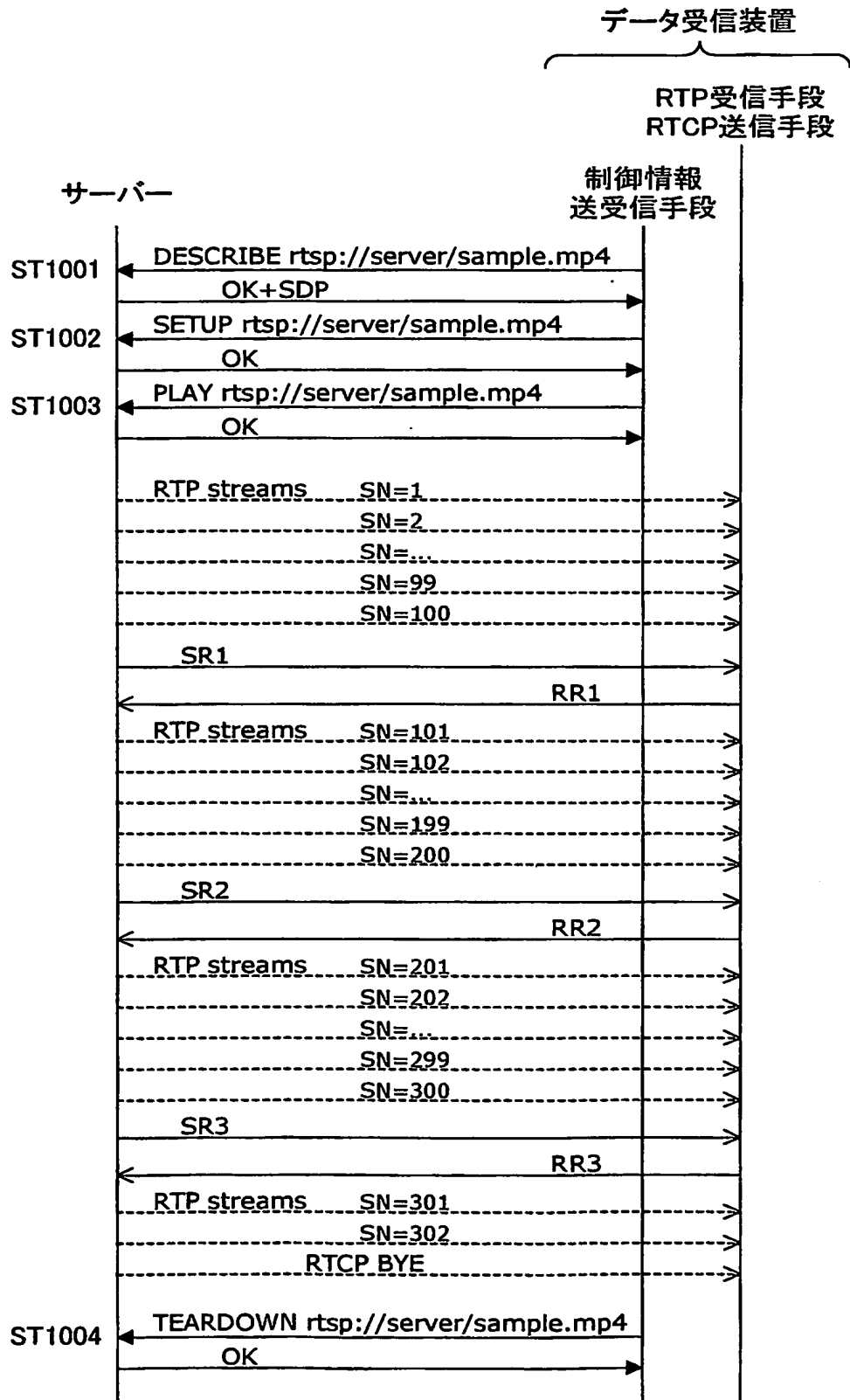
【図 9】



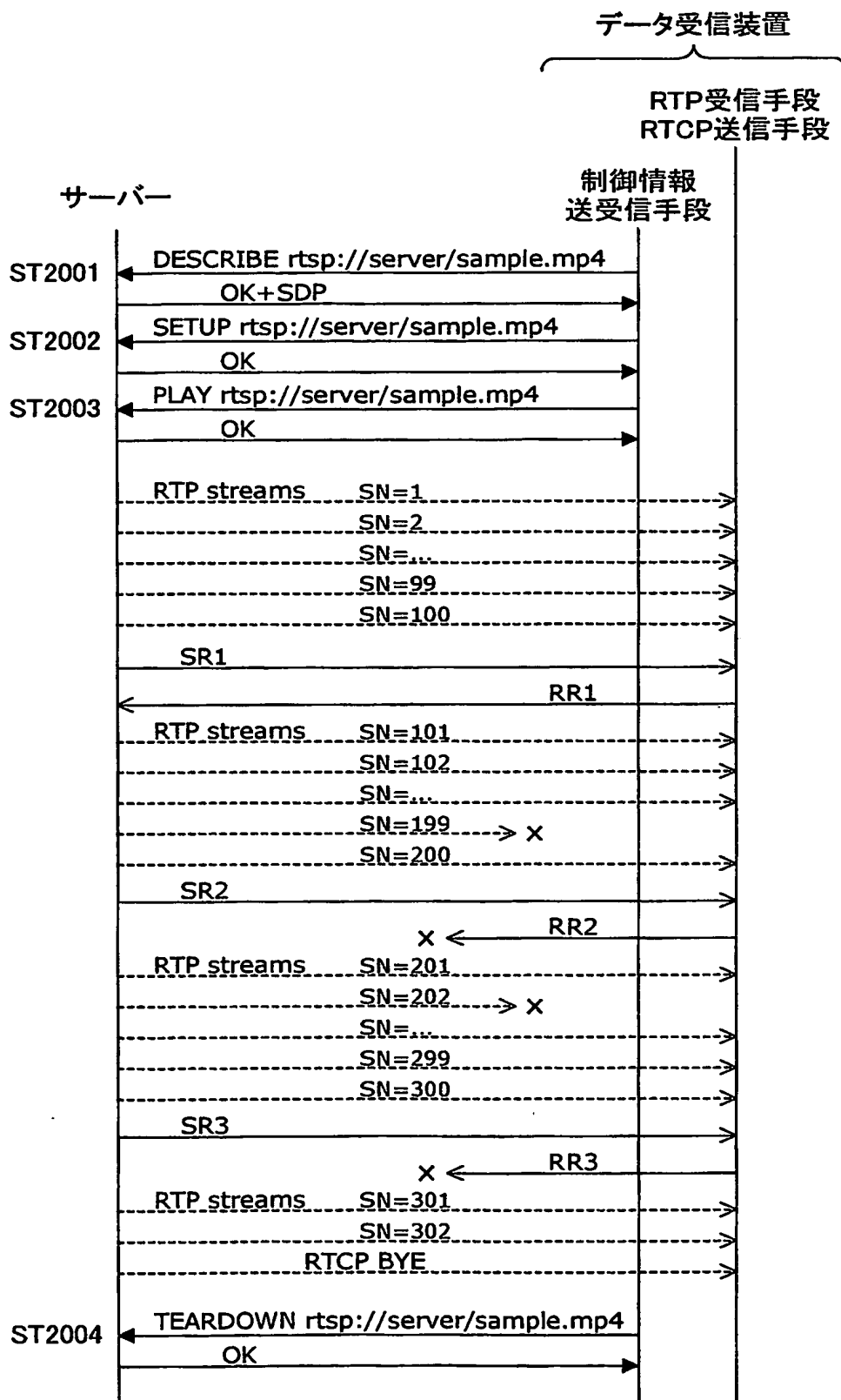
【図 10】



【図 11】



【図 12】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 データ配信を受ける側の装置が配信サーバーに向けて送出する受信報告パケットが消失する事態に対して対策し、伝送路の条件や通信条件に適応した適切なデータ配信を実現すること。

【解決手段】 リアルタイムデータの送受信の開始前に、データ配信サーバー 301 とデータ受信装置 101 との間で、受信報告パケットの送出間隔の動的な取り決めを行う。そして、リアルタイムデータの送受信の開始後に、データ配信サーバー 301 が、取り決められた送出間隔を単位として受信報告パケットの受信状況を監視し、その監視結果に基づいて、データ送信レート等を適応的に制御する。

【選択図】 図 4

特願 2 0 0 2 - 2 6 9 2 3 8

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 8 2 1]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 8 日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地

氏 名

松下電器産業株式会社